

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS NA FORÇA MUSCULAR DE IDOSOS

EFFECTS OF AN EXERCISE PROGRAM RESISTED IN THE MUSCLE FORCE OF ELDERLY

Tiago André Macedo¹; Daniel Vicentini de Oliveira¹; Wagner Jorge Ribeiro Domingues¹; Telma Adriana Pacífico Martineli¹

Data de Submissão: 10/04/2018 Data de Publicação: 21/11/2018

Como citar: MACEDO, Tiago André et al. EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS NA FORÇA MUSCULAR DE IDOSOS. **RENEF**, [S.l.], v. 8, n. 11, p. 37 - 47, nov. 2018. ISSN 2526-8007. Disponível em: <<http://www.renef.unimontes.br/index.php/renef/article/view/178>>. Acesso em:

E-mail: d.vicentini@hotmail.com

RESUMO

Este estudo teve o objetivo de avaliar o efeito de um programa de exercícios resistidos na força muscular de idosos. Pesquisa quase-experimental, na qual a amostra foi constituída de 10 idosos (64,4±3,7 anos). Para avaliação da força muscular de membros inferiores foi utilizado o Teste Sentar e Levantar (TSL). A dinamometria manual palmar (DMP) foi utilizada para avaliar a força muscular de membros superiores. Após a avaliação inicial, os idosos foram submetidos a seis semanas de treinamento resistido, duas vezes na semana, com duração de 40 minutos cada sessão. As cargas foram sendo ajustadas conforme percepção de esforço (2% para membros superiores e 5% para membros inferiores). Obteve-se aumento significativo de 4,1 kg na força muscular de membros superiores, por meio do DMP ($p=0,03$) e de 3,3 repetições no TSL. Conclui-se que o programa de exercícios foi eficaz para aumentar a força muscular de membro inferior e superior de idosos.

Palavras-chave: Envelhecimento. Atividade motora. Gerontologia.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of a resistance exercise program on the muscular strength of the elderly. Quasi-experimental research, in which the sample consisted of 10 elderly (64.4 ± 3.7 years). For the assessment of lower limb muscle strength, the Sit and Lift Test (TSL) was used. Palmar manual dynamometry (WMD) was used to assess upper limb muscle strength. After the initial assessment, the elderly underwent six weeks of resistance training, twice a week, lasting 40 minutes each session. The loads were adjusted according to perception of effort 2% for upper limbs 5% for lower limbs. A significant increase of 4.1 kg in upper limb muscle strength was achieved by DMP ($p = 0.03$) and 3.3 repetitions in TSL. It was concluded that the exercise program was effective in increasing the muscular strength of the lower and upper limbs of the elderly.

Keywords: Aging. Motor activity. Gerontology.

1 - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é descrito como um processo ou conjunto de processos, inerentes a todos os seres vivos e que se expressa pela perda da capacidade de adaptação ao ambiente e pela diminuição da funcionalidade (ALEXANDRE *et al.*, 2014). Ainda, o envelhecimento é associado ao declínio na massa muscular, fenômeno conhecido como sarcopenia, que afeta diretamente a arquitetura muscular, reduz a secção transversa anatômica, o comprimento da fibra, reduz por sua vez a capacidade de produção de força por unidade muscular (QUEIROZ *et al.*, 2014). A capacidade de desenvolver força muscular é um componente fundamental no desenvolvimento de diferentes atividades diárias, atividades laborais ou de lazer nesta população (JIANG *et al.*, 2016).

Este processo de sarcopenia começa aproximadamente a partir dos 50 anos de idade e acredita-se que o pico máximo de força ocorre na terceira década de vida, decaindo gradualmente, com declínio acentuado a partir dos 50 com alterações crescentes após os 70 anos (SALAME *et al.*, 2015). Somados a isso, a redução dos níveis de atividade física com o avançar da idade também se apresenta como um fator na diminuição da força muscular (FECHINI; TROMPIERI, 2015). Existe redução das capacidades de realizar atividades funcionais da vida diária, como caminhar, sentar, levantar, subir escadas, isto compromete a vida do idoso. O declínio de suas funcionalidades musculares causa certa restrição motora, gerando dependência e possibilidades de quedas traumas, dentre outros e, trazer sérias consequências emocionais e sociais aos idosos (LEITE *et al.*, 2012).

Porém, os efeitos deletérios do envelhecimento são contrabalanceados quando o indivíduo é submetido a um programa de treinamento de força (KRASCHNEWSKI *et al.*, 2016). O treinamento de força promove uma série de adaptações crônicas, importantes para melhora de vida do idoso (TIGGEMANN, 2013). Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de um programa de exercícios resistidos na força muscular de idosos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa quase-experimental, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Estadual de Maringá (UEM) por

meio do parecer 12.970/2013, realizada no segundo semestre de 2015, na Academia Escola do Centro de Excelência de Atividade Física (CEAF) da UEM.

A amostra foi constituída de 10 idosos participantes do Projeto de Extensão “Ginástica para Terceira Idade”, vinculado ao Programa do Centro de Referência do Envelhecimento (PROCERE) e a Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) da UEM.

Os critérios de inclusão foram: 1) idade igual ou superior a 60 anos; não apresentar lesões ósteo-articulares que possam comprometer a realização dos exercícios físicos, ou vice-versa; 2) não apresentar doença crônica que possam limitar na prática de exercícios de força muscular; e 3) ter frequência mínima de 75% das atividades estabelecidas para a pesquisa.

A seleção dos idosos participantes da pesquisa foi por conveniência e realizada de acordo com o interesse e disponibilidade. A amostra inicial era composta por 13 pessoas, entretanto, houve duas desistências por motivos pessoais e uma foi excluída das análises por não ter frequência mínima, não atendendo assim os critérios estabelecidos.

Antes de realizar as avaliações de pré-testes os participantes foram orientados a seguir as seguintes recomendações: 1) não ingerir cafeína 4 horas antes do teste, 2) não fazer exercício 24 horas antes do teste, 3) esvaziar a bexiga no dia do teste, 4) jejum de 3 horas antes do teste. O teste sentar e levantar e dinamômetro palmar foi aplicado antes do teste de 1 RM e com no mínimo 24 horas de intervalo.

Para avaliação da capacidade de força muscular de membros inferiores foi utilizado o Teste levantar e sentar na cadeira (TSL), que faz parte da Bateria de testes Senior Fitness Test. Neste teste, o idoso com os braços cruzados, sentado em uma cadeira sem apoio de membros superiores e com 43 cm de altura, deve ao sinal do avaliador, ficar totalmente em pé e então retornar à posição sentada, o máximo de vezes em 30 segundos (RIKLI; JONES, 2008).

Para aferir a força muscular de membros superiores foi utilizado a dinamometria manual por meio de um dinamômetro ajustável e calibrado, com escala de 0 a 100 quilogramas da marca Jamar®. O avaliado coloca-se na posição ortostática e após o ajuste para o tamanho da mão e com ponteiros na escala zero, o aparelho é segurado confortavelmente na linha do antebraço, ficando paralelo ao eixo longitudinal do corpo (SOARES *et al.*, 2012). A articulação interfalangeana da mão deveria estar ajustada

sobre a barra então é apertada entre os dedos e a região ténar. Durante a preensão manual o braço fica imóvel, havendo somente flexão das articulações falangeanas e metacarpo-falangeano.

O Teste de Repetição máxima (RM) foi utilizado para controlar a prescrição do treino de força seguindo a metodologia de Lemos (2009). Os participantes da pesquisa executaram o teste de 1 RM nos seguintes aparelhos: 1) supino reto 2) puxador frente, 3) mesa extensora, 4) mesa flexora. Todos os participantes executaram o teste de carga em todos os aparelhos.

Inicialmente foi realizado um aquecimento de 15 repetições com 40% da primeira carga estipulada para primeira tentativa de repetição máxima, com intervalo de um minuto para primeira tentativa de uma repetição com uma carga máxima que o indivíduo suporte. Após, foi dado cinco minutos de descanso para próxima tentativa no total de três tentativas, e respeitando um intervalo de cinco minutos entre um aparelho e outro. Foi descartada as RM que não foram concluídas corretamente considerando a última repetição anterior. Foi realizado o teste de 1 RM duas vezes para os participantes em todos aparelhos em dias alternados e com intervalo de 48 horas, afim de usar a repetição com a maior carga. Para designar a carga de cada aparelho foi usada a escala de OMINI-RES, utilizando 65 por cento da repetição máxima (ROBERT *et al.*, 2003).

Antes de iniciar a intervenção foi realizada sessões de adaptação, na qual foi ensinada a técnica de execução dos exercícios nos aparelhos, a respiração durante os exercícios, e realizado duas aulas sem carga nos aparelhos, juntamente com as 6 semanas de treino de força, somado a coleta deu um total de aproximadamente 10 semanas.

Com base nos resultados do teste de RM foi designada a carga de treino, com 3 séries de 8 a 12 repetições com intervalo de 1 minuto entre a séries, nos seguintes aparelhos 1) supino reto 2) puxador frente, 3) mesa extensora, 4) mesa flexora, 5) abdominal. Foi usada a percepção de esforço para aumentar a carga, 2% para membros superiores e 5 % para membros superiores. Durantes 6 semanas realizaram o treinamento com duração de 40 minutos. As cargas foram sendo ajustada conforme percepção de esforço 2% para membros superiores 5% para membros inferiores.

Posteriormente às seis semanas de treino resistido foi realizado a segunda coleta pós periodização de treinamento dos testes de avaliação sentar e levantar e dinamômetro palmar, seguindo as mesmas orientações do protocolo para estes testes.

Os dados foram tabulados no *software* SPSS versão 21.0. Inicialmente foi verificado a normalidade dos dados pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Como os dados apresentaram distribuição normal, foi utilizada a média (\bar{x}) e o desvio-padrão (dp) para a caracterização dos resultados. Para verificar o efeito da intervenção na força muscular dos idosos, foi utilizado o teste t de *Student* pareado. O nível de significância adotado foi $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 10 idosos, com média de idade de 64,4 anos ($\pm 3,7$). Após seis semanas de um programa de treinamento resistido de duas vezes por semana durante 40 minutos, obteve-se aumento significativo de 4,1 kg na força muscular de membros superiores, por meio do DM ($p=0,03$) e de 3,3 repetições no TSL (Tabela 1).

Tabela 1- Resultado dos testes de dinamometria palmar e levantar e sentar pré e pós treinamento resistido.

Variáveis	Pré	Pós	P
Dinamômetro Palmar - Direito (Kg)	31,6 \pm 8,9	35,7 \pm 10,2	0,003
Dinamômetro Palmar - Esquerdo (Kg)	27,9 \pm 7,6	32,7 \pm 8,1	0,003
Teste de Levantar e Sentar (repetições)	13,6 \pm 1,7	16,9 \pm 2,9	0,001

* Diferença significativa – teste t de Student pareado: $p < 0,05$.

Kg: quilogramas.

No teste de DM os idosos apresentaram valores de melhoras significativas entre o teste pré e pós intervenção. Por meio destes resultados apresentados é possível afirmar que houve aumento na produção de força de membros superiores. A capacidade de força dos membros superiores é necessária para algumas atividades

funcionais da vida cotidiana, como segurar, conduzir, ou apanhar objetos (SCHAEFER; DIBBLE; DUFF, 2015).

Os resultados no TSL também apresentaram melhoras importantes após intervenção com treinamento resistido mostrando um aumento na resistência e força de membros inferiores, que tem influência nas capacidades funcionais, como andar, subir escadas, sentar, levantar, dentre outras (BARBOSA *et al.*, 2014).

No âmbito geral, os resultados do presente estudo realizado com o grupo de idosos, indicaram que os exercícios de força melhoraram a capacidade de produção de força e capacidade funcional nos idosos, e que seis semanas foram eficientes para demonstrar uma melhora na capacidade de gerar força nos testes de DM e SLC. Talvez tenham tido essa melhora significativa e rápida por serem idosos ativos e que já realizavam aula de ginástica localizada regularmente, isso pode ter influenciado nas variáveis de força muscular.

A manutenção de força muscular envolve a realização de ações musculares concêntrica e excêntricas durante várias séries e repetições e que o desenvolvimento de força envolve mecanismos de adaptação neural e morfológica (BALACHANDRAN *et al.*, 2016). Nas etapas iniciais do treinamento por volta de 4 a 6 semanas os ganhos de força obtidos são preferencialmente por adaptações neurais, após este período a adaptação morfológica aumenta e as neurais tendem a diminuir. Porém, as adaptações neurais não cessam, por isso é difícil afirmar se o indivíduo chegou ao seu limite de adaptação neural (EKLUND *et al.*, 2016).

O ganho de força pode ser por adaptação neural e miofibrilares, diversos autores observam que os ganhos ocorridos nas primeiras semanas são decorrentes de adaptações do sistema nervoso, e que melhoras posteriores estariam ligadas a componentes contráteis do músculo esquelético, está ligado também à individualidade de cada sujeito, no entanto, parece situar-se entre 6 à 8 semanas de treinamento (TRICOLI, 2013).

Sabe-se que a força gerada pelo músculo não é proporcional a quantidade de fibras presente nele (MENDES *et al.*, 2016). O termo dinapenia, foi proposto para dissociar a perda da força da perda de massa muscular, outros fatores de função fisiológica celular, neural e metabólica também são fatores da perda de força relacionada à idade. Isto sugere que ganhos de força, em um pequeno período, não esta relacionado a fatores associados a capacidade intrínseca do músculo, esses

fatores constituem uma interação complexa entre mudanças nas propriedades de ativação de unidades motoras (PICOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011).

Os exercícios de resistência podem prevenir, diminuir, e até mesmo reverter o quadro de sarcopenia (PENZER; DUCHATEAU; BAUDRY, 2015). Produtos farmacológicos como fator de crescimento e testosterona também apresentam benefícios no aumento da massa muscular, porém o aumento de força não é significativo quanto o treino de resistência (MELO; ARAÚJO; REIS, 2016).

Em face disso é de extrema importância avaliar cientificamente a composição corporal deste idoso é também importante que se faça teste de força e funcionalidade como dinamômetro palmar e sentar e levantar para mensurar força, que afetam diretamente as capacidades funcionais do idoso (TORAN *et al.*, 2012). A sarcopenia também é definida como doença somente se estiver associada a alguma limitação funcional (PAULA *et al.*, 2016). Indivíduos sarcopênicos apresentam limitação funcional, perda de força, e potência, que acarreta em dependência, aumento de fraqueza, quedas e fraturas (SILVA NETO *et al.*, 2016).

Com base na afirmação destes autores não é possível assegurar que os idosos participantes da pesquisa são sarcopênicos, pois não apresentam limitação funcional detectada no teste sentar e levantar e dinamômetro palmar que avaliam força de membro inferior e superior. Entretanto, a literatura científica afirma que, aos 30 anos o indivíduo atinge seu pico de força máxima vai decaindo gradualmente (TEIXEIRA; GOMES, 2016). Os idosos participantes da pesquisa estão em processo de perda de força de massa muscular, que interfere na capacidade funcional e pode avançar e apresentar uma limitação funcional o que caracteriza a sarcopenia.

Desse modo, os exercícios são importantes para lentificar, contrabalancear ou até mesmo reverter o quadro de perda de força. O treinamento de força proporciona o aumento de síntese protéica, no controle neural treinado ativação das unidades motoras, podendo obter aumento no tamanho do músculo e força (DÓREA; MANOCHIO-PINA; SANTOS, 2015). O treino resistido é definido como uma atividade que desenvolve e mantém a força, a resistência e massa muscular (FERNANDES *et al.*, 2016).

Quando o indivíduo é submetido a um programa de treinamento de força, os efeitos deletérios do envelhecimento são contrabalanceados reafirmando (TROMBETTI *et al.*, 2016).

Anjos *et al.* (2012) avaliou a performance muscular de idosas sedentárias antes e após um programa de treino de equilíbrio mostra que não houve melhora significativa ($p>0,5$) em relação a força e flexibilidade. Mas ocorreu manutenção dos valores num período de 12 semanas, sendo uma (1) sessão por semana. Ainda coloca que segundo estudos, exercício de pesos associados ou não a outros tipos de exercícios realizados uma ou duas vezes na semana são capazes de promover ganho de força muscular em idosos. Isto pode explicar porque não houve melhora na força muscular com o programa de equilíbrio, pois não teve associação ao treino de peso.

Silva, Costa e Guerra (2011) em seu estudo que o objetivo era avaliar resistência e força de membros inferiores utiliza o teste sentar e levantar de praticantes e não praticantes de ginástica recreativa. Neste estudo foi feita a intervenção 3 vezes por semana sessões de 60 minutos com atividades aeróbica e de fortalecimento muscular. Foi concluído que os idosos que participaram das pesquisas apresentaram melhor padrão de resistência aeróbia e força muscular de membros inferiores. Este estudo condiz com a literatura, idosos fisicamente ativos apresentam melhores padrões de força muscular, indicando melhor nível de capacidade funcional do que idosos sedentários, e que a inatividade física é um fator potencializador do declínio funcional.

No estudo de Roma *et al.* (2013) comparando o efeito da atividade física resistida e aeróbica, sobre a aptidão física e funcionalidades do idosos em duas atividades supervisionadas exercícios resistidos e caminhada. O grupo de musculação realizou seis (6) exercícios duas (2) vezes por semana por 12 meses, o grupo de caminhada duas (2) vezes por semana por 30 minutos por 12 meses. Ambos, grupos demonstraram melhora na aptidão física, e os resultados deste estudo reforça o valor da atividade física para melhora da aptidão física e, conseqüentemente, da funcionalidade e constatou que tanto a atividade aeróbica quanto resistida tem impacto positivo sobre a manutenção da funcionalidade.

Os estudos aqui referenciados demonstraram a importância do exercício físico sobre a manutenção das capacidades funcionais, e em específico a importância do treino resistido sobre o aparelho locomotor do idoso. A investigação desenvolvida com os idosos do PROCERE comprova que o exercício resistido, praticado por seis, semanas melhorou a capacidade de gerar força.

Limitações do estudo: ausência de teste mais específico para analisar a massa muscular com bioimpedância; ausência de grupo controle; período curto de intervenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que seis semanas de um programa de exercícios resistidos, duas vezes na semana, por 40 minutos cada sessão, foi eficaz para aumentar a força muscular de membro inferior e superior de idosos.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Tiago da Silva *et al.* Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for disability in the elderly. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 18, n. 5, p. 547-553, 2014.

ANJOS, E. M., *et al.* Avaliação da performance muscular de idosas não sedentárias antes e após aplicação de um programa de exercícios de equilíbrio. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 5, n. 3, p. 459-467, 2012.

BALACHANDRAN, Anoop *et al.* Functional strength training: Seated machine vs standing cable training to improve physical function in elderly. **Experimental Gerontology**, v. 82, p. 131-138, 2016.

BARBOSA *et al.* Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 8, p. 3317-3325, 2014.

DÓREA, Guilherme da Silva; MANOCHIO-PINA, Marina Garcia; SANTOS, Daniel dos. Aspectos nutricionais de idosos praticantes de atividade física. **Food, Nutrition & Health**, v. 10, n. 2, p. 347-360, 2015.

EKLUND, Daniela *et al.* Fitness, body composition and blood lipids following three concurrent strength and endurance training modes. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 7, p.767-774, 2016.

FECHINE, Basílio Rommel Almeida; TROMPIERI, Nicolino. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 20, p. 106-132, 2015.

FERNANDES, Ana Karênina Sá. *et al.* Efeito crônico do treinamento de força de curta duração em meio líquido nos níveis de força e na capacidade funcional em mulheres com DCNT's. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 55, p. 536-544, 2016.

JIANG, Changhao. *et al.* Motor effort training with low exercise intensity improves muscle strength and descending command in aging. **Medicine**, v. 95, n. 24, p. 3291-7, 2016.

KRASCHNEWSKI, Jennifer L. *et al.* Is strength training associated with mortality benefits? A 15year cohort study of US older adults. **Preventive Medicine**, v. 87, p. 121-127, 2016.

LEITE, Leni Everson de Araújo *et al.* Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 2, p. 365-380, 2012.

LEMOS, Adriana *et al.* The acute influence of two intensities of aerobic exercise on strength training performance in elderly women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1252-1257, 2009.

MELO, Aline Laureano; ARAÚJO, Valberio Cândido; REIS, Washington Almeida. Efeito da suplementação de creatina no treinamento neuromuscular e composição corporal em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 79-86, 2016.

MENDES, Gisele Soares *et al.* Sarcopenia in sedentary elderly and relation with functionality and inflammatory markers. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 1, n. 10, p. 23-28, 2016.

PAULA, Jéssica Alves de *et al.* Analysis of methods for detecting sarcopenia in independent community-dwelling elderly women. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 2, p. 235-246, 2016.

PENZER, Félix; DUCHATEAU, Jacques; BAUDRY, Stéphane. Effects of short-term training combining strength and balance exercises on maximal strength and upright standing steadiness in elderly adults. **Experimental Gerontology**, v. 61, p. 38-46, 2015.

PICOLI, Tatiane da Silva; FIGUEIREDO, Larissa Lomeu; PATRIZZI, Lislei Jorge. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia e Movimento**, v. 24, n. 3, p. 455-462, 2011.

QUEIROZ, Bruno Morbeck de *et al.* Physical inactivity among non-institutionalized elderly individuals: a population-based study. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 8, p. 3489-3496, 2014.

RIKLI, Roberta E.; JONES, C. Jessie. **Senior fitness test manual**. Human Kinetics, 2013.

ROBERTSON, Robert J. *et al.* Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003.

ROMA, Maria Fernanda Bottino. *et al.* Efeitos das atividades físicas resistida e aeróbia em idosos em relação à aptidão física e à funcionalidade: ensaio clínico prospectivo. **Einstein**, v. 11, n. 2, p. 153-157, 2013.

SALAME, Marcelo *et al.* Sarcopenia: evaluation of different diagnostic criteria and its association with muscle strength and functional capacity. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, n. 2, p. 285-294, 2015.

SCHAEFER, Sydney Y.; DIBBLE, Leland E.; DUFF, Kevin. Efficacy and feasibility of functional upper extremity task-specific training for older adults with and without cognitive impairment. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 29, n. 7, p. 636-644, 2015.

SILVA NETO, Luiz Sinésio. *et al.* Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in Brazil. **International Journal of General Medicine**, v. 9, n. 1, p. 89-97, 2016.

SILVA, Tânia Cristina Lima; COSTA, Eduardo Caldas; GUERRA, Ricardo Oliveira. Resistência aeróbia e força de membros inferiores de idosos praticantes e não-praticantes de ginástica recreativa em um centro de convivência. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 14, n. 3, p. 535-542, 2011.

SOARES, Antonio Vinícius *et al.* Correlação entre os testes de dinamometria de preensão manual, escapular e lombar. **Acta Brasileira Do Movimento Humano**, v. 2, n. 1, p. 65-72, 2012.

TEIXEIRA, Cauê Vazquez La Scala; GOMES, Ricardo José. Treinamento resistido manual e sua aplicação na educação física. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 15, n. 1, 2016.

TORAN, Ferran Masanes. *et al.* Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an urban area of Barcelona (Spain). **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 16, n. 2, p. 184-187, 2012.

TRICOLI, Valmor. Papel das ações musculares excêntricas nos ganhos de força e de massa muscular. **Revista Biologia**, v. 11, n.1, p.38-42, 2013.

TROMBETTI, Andrea *et al.* Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. **Osteoporosis international**, v. 27, n. 2, p. 463-471, 2016.